

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-015360**

(43)Date of publication of application : **19.01.1996**

(51)Int.Cl.

G01R 31/02

G01R 33/09

H01L 43/08

(21)Application number : **06-144489** (71)Applicant : **SONY CORP**

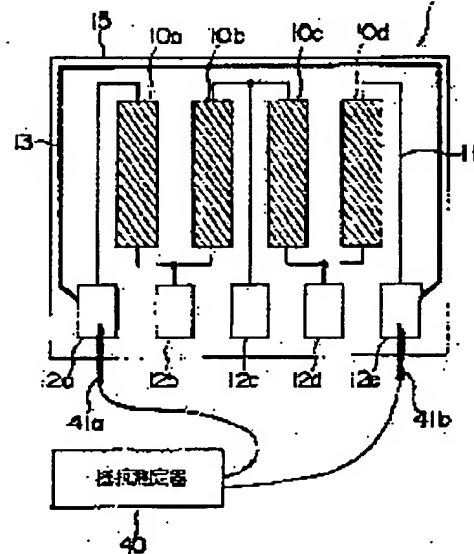
(22)Date of filing : **27.06.1994** (72)Inventor : **ENDO TETSUO**

### (54) MR SNESOR

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an MR sensor which can detect even a small chip of a board electrically and automatically.

CONSTITUTION: Magnetoresistive effect elements 10a-10d are formed on a board 15 and terminals 12a-12e are provided at the opposite ends and between respective elements. The central terminal 12c is employed as a power supply terminal, the opposite end terminals 12a, 12e as ground terminals, and the intermediate terminals 12b, 12d as output terminals thus constituting a two-phase MR position sensor 1. A chip detection wiring 13 is laid along the periphery of the board 15 between the ground terminals 12a, 12e. The terminals 12a, 12e are short-circuited when the chip detection wiring 13 is conducting and a predetermined resistance appears between the terminals 12a, 12e if they are open-circuited due to chipping of the board. When probes 41a, 41b are brought into contact with the terminals 12a, 12e and the resistance between the terminals is measured by means of a resistance meter 40, even a small chip of the board 15 can be detected electrically.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 31/02				
33/09				
H 0 1 L 43/08	Z	9307-2G	G 0 1 R 33/ 06	R
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-144489

(22) 出願日 平成6年(1994)6月27日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 遠藤 哲雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

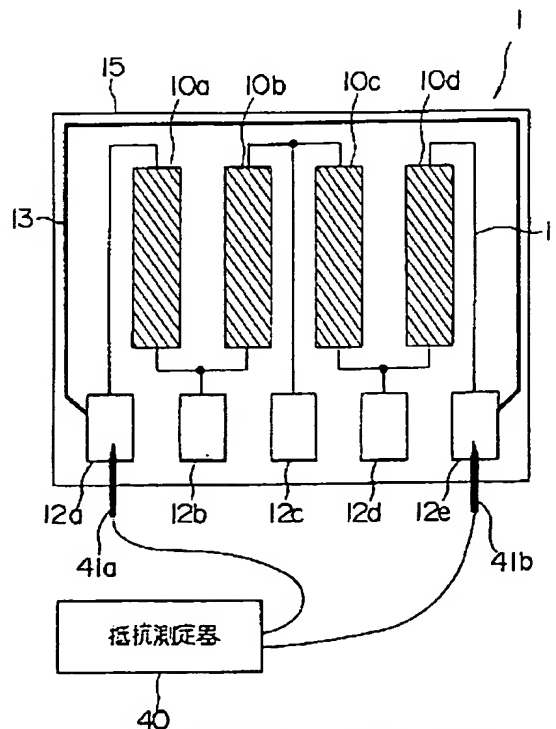
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 MRセンサー

## (57) 【要約】

【目的】 基板の小さな欠けも電氣的に、自動的に検査可能な構造のMRセンサーを提供する。

【構成】 基板15上に磁気抵抗効果型素子10a~10dが形成され、その両端および各素子の間に端子12a~12eが設けられている。中心の端子12cを電源端子、両端の端子12a、12eを接地端子、その間の端子12b、12dを出力端子とすると、2相型MR位置センサー1が構成される。その接地端子12a、12eを両端として、基板15の周縁に沿って欠損検出配線13が設けられている。端子12aと端子12eは、欠損検出配線13が導通していれば短絡状態になり、基板の欠損により断線していれば所定の抵抗値を持つ。したがって、プローブ41a、41bを端子12a、12eに接触させ、その抵抗値を抵抗測定器40により測定することにより、基板15の小さな欠損も電氣的に検出することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、

該基板上に形成された1つ以上の磁気抵抗効果素子と、  
該磁気抵抗効果素子の抵抗値を測定可能にする第1の接  
続部と、

前記磁気抵抗効果素子および前記接続部を接続する配線  
と、

前記基板の欠損を電氣的に検出可能にするために、前記  
基板の周縁に密着させた導電性薄膜条帯とを有するMR  
センサー。

10 

【請求項2】前記導電性薄膜条帯の両端に、該導電性薄  
膜状態の導電状態を検出するための第2の接続部を有す  
る請求項1記載のMRセンサー。

【請求項3】前記第1の接続部は同一の基準電位に維持  
される端子を2つ以上有し、該2つの端子それぞれが前  
記第2の接続部として兼用されている請求項2記載のM  
Rセンサー。

20 

【請求項4】前記導電性薄膜条帯および第2の接続部  
が、前記磁気抵抗効果素子、前記第1の接続部および前  
記配線の形成と同時に前記基板上に形成された請求項  
1～3いずれか記載のMRセンサー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気抵抗効果型センサ  
ー（以後、MRセンサーと言う）に関し、特に基板の欠  
損を自動的に検査可能な構造のMRセンサーに関する。

【0002】

30 

【従来の技術】磁界による抵抗値の変化を利用したMR  
センサーは、たとえば、位置センサーなどの変移センサ  
ーとして、しばしば用いられている。そのようなMRセ  
ンサーを図4に例示する。図4は磁気抵抗効果型素子を  
用いた位置センサーである。MRセンサー9は、ガラス  
基板95上に4つの磁気抵抗効果型素子90a～90d  
が形成され、配線91により接続されている。この磁気  
抵抗効果型素子90a～90dおよび配線91は、図示  
せぬ保護膜により覆われている。また、各磁気抵抗効果  
型素子90a～90dの間および両端には、外部との接  
続端子である電極端子92a～92eが設けられてい  
る。この端子92a～92eより各磁気抵抗効果型素子  
90a～90dの抵抗値が検出される。なお、このMR  
センサー9の大きさは約5mm×5mmである。

40 

【0003】そのようなMRセンサーの製造方法は、一  
枚の基板上に、多数のMRセンサーを一括して形成し、  
完成後個々のセンサーに切断するという方法で行われて  
いる。切断された各センサーは、その導通状態や、抵抗  
値などを検査した後、完成品として各種機器などに使用  
される。しかし、この切断工程では、基板95がガラス  
製のため、所定の切断位置以外の部分で割れてしまっ  
たり、欠けてしまったりする場合がある。たとえば、図4  
のMRセンサー9に示す欠損96や、欠損97のような

欠けを生じる。そのために、切断されたMRセンサー  
は、正しく切断されているか、そのような欠損が有るか  
否かを検査する必要がある。

【0004】前記検査を行う場合、たとえば、欠損96  
のように、基板の欠損が、配線91や磁気抵抗効果型素  
子90dに達している場合には、このMRセンサー9は  
正常に動作しないため、不良品として排除する必要があ  
る。このような欠損は、このMRセンサー9の導通状態  
や抵抗値に影響を与えるため、電氣的に検査すれば発見  
可能であり、自動検査が可能である。一方、欠損97の  
ように、配線91や磁気抵抗効果型素子90aまで達し  
ていない比較的小さな欠損は、導通状態や抵抗値に影響  
しないため、このMRセンサーは製造時には正常に動作  
する。しかし、このようなMRセンサーは、基板と保護  
膜との隙間より水分などが浸透し易くなっており、時間  
の経過につれ特性が変化したり、耐久時間が短くなる可  
能性が高い。したがって、このような比較的小さな欠損  
を生じたMRセンサーについても、不良品として排除す  
る必要がある。このような欠損は、電氣的な検査での発  
見は不可能で、このような欠損の生じたMRセンサーを  
自動的に取り除くことはできないため、作業者が目視に  
より検査を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述したよう  
な、作業者の目視によるMRセンサーの欠損のチェック  
は、効率、正確さの両面で問題があった。すなわち、5  
mm×5mm程度の小さな寸法のMRセンサーの欠損を  
大量にチェックするこの作業は、作業者の負担が非常に  
大きかった。また、目視検査であるため、不良品を見逃  
す可能性もあった。

【0006】したがって、本発明の目的は、製造工程中  
に発生するMRセンサー基板材の欠損を、作業者による  
目視検査ではなく、自動的に、正確に検出できる構造の  
MRセンサーを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述した検査を自動に行  
うために、MRセンサーの基板の周囲に沿って基板の欠  
損を電氣的に検出可能な検出部材を設け、その検出部材  
の出力を自動的に電氣的に検査するようにした。その検  
出部材としては、基板の欠損とともに不良になり、構造  
が簡単で、安価で、設置が容易なものが望ましい。さら  
に、MRセンサーの各素子や配線などの構成品と共通、  
あるいは、類似した部材であるのが望ましい。

【0008】したがって、本発明のMRセンサーは、基  
板と、その基板上に形成された磁気抵抗効果素子と、外  
部よりその抵抗値を測定するための第1の接続部と、そ  
れら磁気抵抗効果素子および第1の接続部を接続する配  
線と、前記基板の欠損を電氣的に検出するために、その  
基板の周縁に密着させた導電性薄膜条帯とより構成され  
る。特定的には、本発明のMRセンサーは、前記導電性

薄膜状態の導電状態を外部より検出するための第2の接続部を、前記導電性薄膜条帯の両端に有する構成である。また特定のには、前記第1の接続部は同一の基準電位に維持される端子を2つ以上有し、その2つの端子を前記導電性薄膜状態の導電状態を外部より検出するための第2の接続部として兼用する構成である。また好適には、前記導電性薄膜条帯および第2の接続部は、前記磁気抵抗効果素子、第1の接続部および配線と、同時に形成されることが望ましい。

【0009】

【作用】MRセンサーの製造時などに基板に欠損が生じれば、この基板の周縁部に沿って密着して設けられている導電体にも一体的に欠損が生じる。すなわち、導電体が切断される。したがって、この導電体の両端より、この導電体の導電状態をチェックしておけば、基板の欠損は電氣的に自動的に検出できる。

【0010】

【実施例】

#### 第1実施例

本発明の第1実施例のMRセンサーについて図1および図2を参照して説明する。図1は、第1実施例のMRセンサーの構成および検査方法を示す図である。MRセンサー1は、基板15、磁気抵抗効果型素子10a~10d、配線11、端子12a~12e、および、欠損検出配線13より構成される。

【0011】以下、各部の構造について説明する。基板15は、MRセンサー1を構成する各素子を形成するためのガラス基板である。本実施例の基板15は一辺約5mm程度の正方形基板である。磁気抵抗効果型素子10a~10dは、磁界の印加に応じて抵抗値が変化する磁気抵抗効果素子である。本実施例においては、ニッケル(Ni)と鉄(Fe)の磁性合金であるパーマロイを、所定の抵抗値を有するように十分細く形成したものである。磁気抵抗効果型素子10a~10dは、基板15上に、各々所定の間隔離して平行に形成される。配線11は、磁気抵抗効果型素子10a~10d、および、端子12a~12eを電氣的に接続する配線である。磁気抵抗効果型素子10a~10dを順次接続し、さらに、その磁気抵抗効果型素子10a~10dの両端および各素子の間より端子12a~12eを引き出すように配線されている。配線11は、磁気抵抗効果型素子10a~10dと同じパーマロイを、その抵抗値が無視できるほど十分な所定の幅で形成したものである。

【0012】端子12a~12eは、外部より磁気抵抗効果型素子10a~10dに電圧を印加したり、抵抗値を測定するための接続端子であり、本実施例においては、銅板により形成される。端子12a、12eは磁気抵抗効果型素子10a~10dの両端に、端子12b、12c、12dは各々磁気抵抗効果型素子10a~10dの間に設けられている。欠損検出配線13は、基板1

5の周縁沿って、基板15に密着するように設けられた配線である。設けられた基板15の欠損を検出するための配線である。本実施例においては、配線11と同様に、抵抗値が十分小さくなる程度の所定の幅を有するパーマロイにより形成する。また、この欠損検出配線13の両端は、端子12aと、端子12eに接続されている。したがって、端子12aと端子12eは短絡状態となる。

【0013】このように、MRセンサー1の磁気抵抗効果型素子10a~10d、配線11、および、欠損検出配線13は全て、パーマロイにより形成されている。本実施例において、これらの各部は蒸着により同時に形成する。なお、これら各部の膜厚は約数十nmである。また、基板15の端子12a~12eを除く部分は、図示せぬ樹脂により覆われており、これにより磁気抵抗効果型素子10a~10d、配線11、および、欠損検出配線13は外部と遮断され保護されている。

【0014】次に、このMRセンサー1の使用方法について図2を参照して説明する。図2は、MRセンサー1の使用形態を説明する図であって、MRセンサー1にフレキシブル基板30が設けられている状態を示す図である。MRセンサー1にはフレキシブル基板30が設けられており、MRセンサー1の端子12a~12eは引出し線31a~31eにより、フレキシブル基板30上の端子32a~32dに接続されている。

【0015】図2のMRセンサー1においては、端子32cを電源端子、端子32aを接地端子として用いる。その結果、磁気抵抗効果型素子10a、10bより構成されるA相と、磁気抵抗効果型素子10c、10dより構成されるB相とを有する2相型の位置センサー1が構成される。そして、A相、B相における各磁気抵抗効果型素子による電圧分圧比が出力端子32bおよび出力端子32dより検出可能となる。外部の磁石の位置が変化すると、磁界が変化し、磁気抵抗効果型素子10a~10dの各抵抗値が変化し、A、B各相における電圧分圧比が変化する。したがって、出力端子32bおよび出力端子32cの出力値を検出することにより、外部の物体の位置、移動状態などが検出可能となる。

【0016】次に、MRセンサー1での基板15の欠損の検出方法について説明する。このような構成のMRセンサー1においては、欠損検出配線13の両端より、欠損検出配線13の導電状態を調べることにより基板15の欠損が検出できる。つまり、欠損が無ければ欠損検出配線13の両端は短絡状態となり、欠損が生じると、欠損検出配線13が断線されるので、欠損検出配線13の両端は絶縁状態となる。

【0017】さらに、MRセンサー1においては、前述したように端子12aと端子12eは、フレキシブル基板30上で最終的に引出し線31eにより短絡されて用いられる。したがって、MRセンサー1を製造する段階

で、基板15上で短絡しても、MRセンサー1の機能に差し支えない。そこで、第1実施例のMRセンサー1においては、基板15上の周縁に沿って設けた欠損検出配線13の両端を、端子12a、12bに接続した。そして、端子12a、12e間の抵抗値を、MRセンサー1をフレキシブル基板30に接続しない状態で、抵抗測定器40により測定することにより基板15の周縁部の欠損が検出可能となる。つまり、欠損が無ければ、端子12aと端子12eは短絡状態となり、欠損が生じると、この端子間の抵抗値は、磁気抵抗効果型素子10a~10dを直列に接続した両端の端子としての値を示す。

【0018】このように、第1実施例のMRセンサー1によれば、MRセンサー1の基板の比較的小さな欠損も、電気的に自動に検査可能となる。さらに、そのための欠損検出配線13の両端の端子を、抵抗値測定のための端子と兼用できるので、端子の数を増やす必要がなく、欠損検出配線13の追加に伴う、MRセンサー1の面積の増大を防ぐことができる。

#### 【0019】第2実施例

本発明の第2実施例のMRセンサーについて図3を参照して説明する。第2実施例のMRセンサー2は、第1実施例のMRセンサー1の欠損検出配線13の両端に、欠損検出配線13の導通状態を検査するための専用の欠損検出配線用端子24a、24bを設けた構成であり、それ以外の各部の構成は、第1実施例と同一である。このように、同一の電位に維持される端子を有しない構成・使用方法のMRセンサーの場合には、専用の欠損検出配線用端子24a、24bを設けることにより、第1実施例同様に基板15の欠損の検出が可能となる。したがって、どのような構造のMRセンサーについても、本発明による欠損の検査が可能となる。

【0020】なお、本発明は前述した第1実施例および第2実施例に限られるものではなく、種々の改変が可能である。たとえば、本実施例においては、磁気抵抗効果型素子10a~10d、配線11、および、欠損検出配線13、23は、全てNi-Fe合金であるパーマロイを材料として用いて形成した。しかし、これに限られるものではなく、配線用部材としては、銅線などの導電体を使用してもよい。また、磁気抵抗効果素子の材料としても、たとえばInSb、InAsなどの他の磁電素子用材料を用いてもよい。また、本実施例のMRセンサー

としては、4つの磁気抵抗効果型素子を平行に基板上に設けた物体の直線的な変移を検出する位置センサーを例示したが、たとえば、これら磁気抵抗効果型素子を円形状に配置した回転検出センサーなどでもよい。また、配線の形状、端子の位置なども、任意の形状、位置でよい。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明のMRセンサーによれば、センサーの製造工程中に発生する、配線や磁気抵抗効果型素子にまで達していない小さな基板材の欠損も、作業者による目視ではなく、電気的に、自動的に、効率よく、正確に検出できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のMRセンサーの構成および検査方法を示す図である。

【図2】図1に示したMRセンサーにフレキシブル基板が設けられている状態を示す図である。

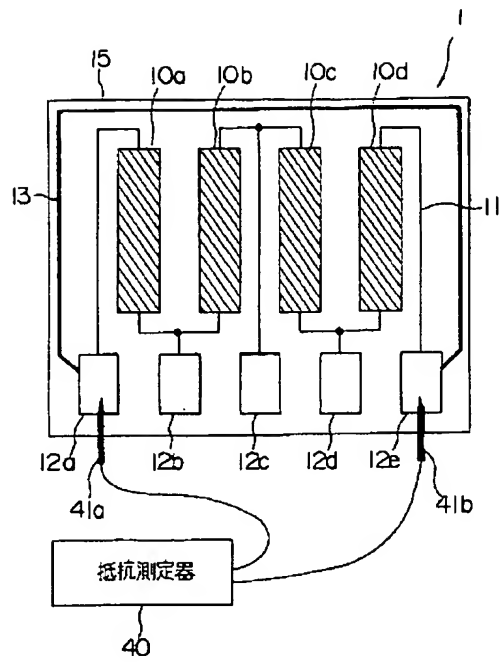
【図3】本発明の第2実施例のMRセンサーの構成を示す図である。

【図4】従来のMRセンサーの構成、および、基板の欠損状態を説明する図である。

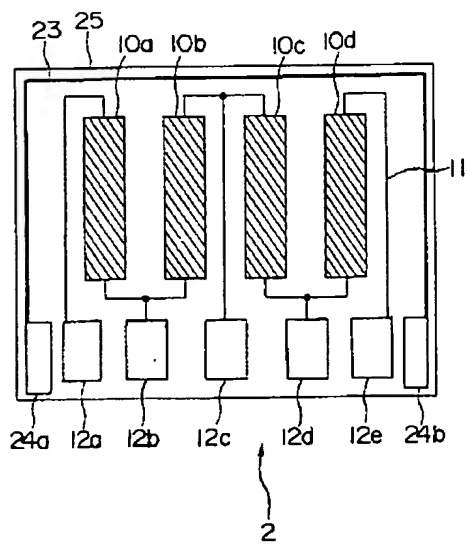
#### 【符号の説明】

- 1, 2...MRセンサー
- 10a~10d...磁気抵抗効果型素子
- 11...配線
- 12a~12e...端子
- 13, 23...欠損検出配線
- 24a, 24b...欠損検出配線用端子
- 15, 25...基板
- 30...フレキシブル基板
- 31a~31e...引出し線
- 32a~32d...端子
- 40...抵抗測定器
- 41a, 41b...プローブ
- 9...MRセンサー
- 90a~90d...磁気抵抗効果型素子
- 91...配線
- 92a~92e...端子
- 95...ガラス基板
- 96, 97...欠損

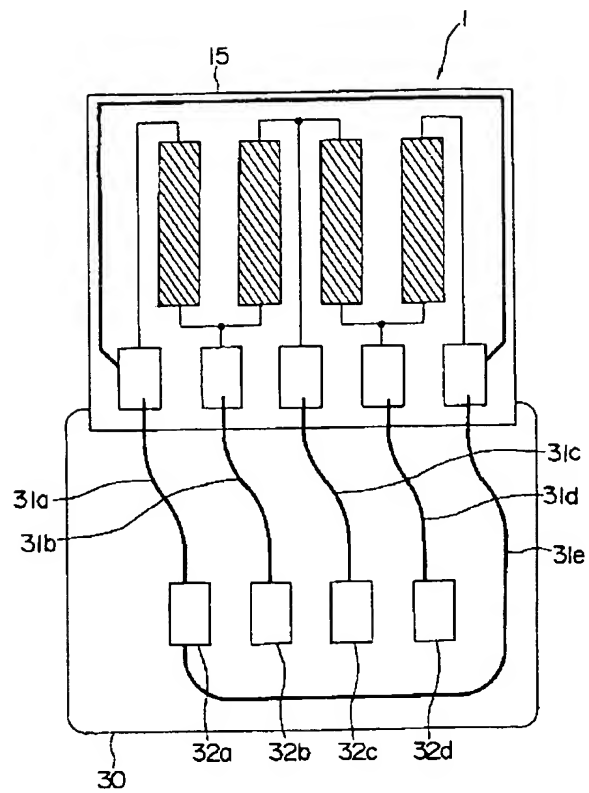
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

